

**Kostenanalyse
zur Digitalisierung von
Herbarbelegen im
Botanischen Garten / Botanischem Museum
in Berlin-Dahlem**

Prof. Dr. Dr. Thomas Jaspersen

Wintersemester 2007/08:

Projektmitarbeiter: Björn Wohlfromm, Marc Täschner,
Stefan Wendehorst

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	III
Abbildungsverzeichnis	III
Kurzfassung.....	IV
Abstract.....	IV
1 Problemstellung	1
2 Methodisches Vorgehen	2
2.1 Deduktive Analyse	2
2.2 Induktive Analyse	6
2.3 Projektanalyse	8
3 Resultate der Kostenanalyse	9
3.1 Deduktive Kostenermittlung	9
3.2 Induktive Kostenanalyse	12
3.3 Projektkostenanalyse	15
4 Zusammenfassung.....	18
Literaturverzeichnis	19

Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
AFA	Absetzung für Abnutzung
BGB	Bürgerliches Gesetzbuch
BGBM	Botanischer Garten Botanisches Museum Berlin Dahlem
IuK-Technik	Informations- und Kommunikationstechnik
GuV	Gewinn- und Verlustrechnung
GWG	Geringwertige Wirtschaftsgüter
LAPI	Latin American Plants Initiative

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Schema einer Ergebnistabelle	3
Abb. 2: Ergebnistabelle in Euro 2005	10
Abb. 3: Deduktive Kostentreiber	11
Abb. 4: Gesamtkosten induktive Betrachtung.....	14
Abb. 5: Induktive Kostentreiber	14
Abb. 6: Projektbetrachtung African Types	15
Abb. 7: Projektkostentreiber	17
Abb. 8: Zusammenfassung der Ergebnisse	18

Kurzfassung

Die vorliegende Arbeit ermittelt die Ist-Kosten für den Prozess der Herbarbeleg Digitalisierung im Botanischen Garten/ Botanischen Museum in Berlin-Dahlem. Dabei werden die Kosten durch drei verschiedene Vorgehensweisen aufgezeigt.

Die erste Vorgehensweise ermittelt die Kosten für die Digitalisierung anhand der Gesamtaufwendungen im Botanischen Garten/ Botanischen Museum. In dieser Betrachtung werden die Kosten abgegrenzt, die nur der Digitalisierung zuzuordnen sind. Eine weitere Methode erfasst alle Einzelkosten die für die Digitalisierung von Herbarbelegen anfallen und stellt abschließend die Gesamtkosten für die Digitalisierung dar. Als weitere Vorgehensweise zur Kostenbestimmung wurde eine Projektbetrachtung gewählt. In dieser sind die Digitalisierungskosten anhand eines durchgeführten Projektes im Botanischen Garten/ Botanischen Museum veranschaulicht.

Abstract

The available research paper determines actual costs for the herbal pages digitization in the botanical garden/ botanical museum in Berlin-Dahlem. The costs are pointed out by three different approaches.

The first approach determines the costs of the digitization on the basis of the total expenditures in the BGBM. In this view the costs are defined, which are to be assigned only to the digitization. A further method determines all direct costs for the digitization of herbal pages results and represents finally the total costs for the digitization. As the further approach for cost regulation a view of project was selected. In this the digitization costs are illustrated on the basis of an accomplished project in the botanical garden/ botanical museum.

1 Problemstellung

Der Botanische Garten/ Botanische Museum (BGBM) Berlin-Dahlem verfügt über eine Sammlung von Herbarbelegen mit weltweiter Bedeutung. Das Herbarium im BGBM umfasst über 3,8 Millionen Belege aus den letzten 250 Jahren. Jedes Jahr erreichen das BGBM über 20.000 Exemplare an Neuzugängen von Herbarbelegen. Aus dieser einzigartigen Sammlung werden jährlich tausende Herbarbelege an andere Forschungseinrichtungen verliehen, zunehmend auch in digitaler Form. Um die Herbarbelege in digitaler Form anzubieten, wurden bis 2007 drei Arbeitsplätze zur Digitalisierung eingerichtet. Für sämtliche Ausleihvorgänge findet eine Digitalisierung der Herbarbelege statt. Die Kosten für einen digitalisierten Herbarbeleg werden mit 20 US \$ beziffert, wobei dieser Wert größtenteils auf Schätzungen und Erfahrungen beruht. Das zurzeit laufende Forschungsvorhaben Herbar Digital hat das Ziel, den Prozess der Digitalisierung von Herbarbelegen und deren Verwaltung so zu automatisieren, dass die Kosten um eine Zehnerpotenz auf 2 US \$ gesenkt werden. Nur so lässt sich der weltweite Bestand von Herbarbelegen digitalisieren, um entsprechende elektronische Analyseverfahren einzusetzen.

Daher werden in der vorliegenden Arbeit die Ist- Kosten der Herbarbeleg Digitalisierung erfasst, um eine präzisere Rechengröße für die aktuellen Kosten für die Digitalisierung pro Herbarbeleg zu erhalten. Um diese zu bestimmen wird in der vorliegenden Arbeit mit drei verschiedenen Vorgehensweisen gearbeitet, um die Kosten möglichst genau erfassen zu können. Dabei werden die Ist- Kosten sowohl induktiv als auch deduktiv erfasst. Weiterhin werden die Kosten anhand einer Projektbetrachtung im BGBM ermittelt.

2 Methodisches Vorgehen

Das BGBM wird kameralistisch geführt. Jedes Jahr wird ein Haushalt bereitgestellt und entsprechend verausgabt. Ausgangspunkt der Berechnungen sind somit die monetären Werte, welche sich aus einer Einnahmen/Ausgabenrechnung ergibt, die ganzheitlich den Wertefluss der Organisation abbildet und keine Bilanzierung übernimmt.

Eine Kostenabgrenzung der Digitalisierung von Herbarbelegen beruht daher auf Annahmen, welche bei der Verbuchung zunächst nicht angesetzt worden sind. Daher entstehen Berechnungsfehler. Um unterschiedliche Sichten anzusetzen werden drei Berechnungsverfahren gewählt: die deduktive, die induktive und die Projektanalyse. Die Ergebnisse sind unterschiedlich. Eindeutigere Ergebnisse erhält man nur, wenn die Berechnung grundlegend vor dem Verbuchen fixiert werden und nicht bei einer nachträglichen Analyse, wie bei der vorliegenden Studie.

2.1 Deduktive Analyse

Das deduktive Verfahren geht von den übergeordneten Gesamtaufwendungen des BGBM aus und leitet die spezifischen Gesamtkosten der Digitalisierung ab. Dabei ist zunächst die Kameralistik an eine doppelte Buchführung anzupassen. Anschließend werden analytisch und auf Annahmen basierende Teilmengen der Gesamtaufwendungen des BGBM gebildet, die dem Digitalisierungsprozess zuzuordnen sind. Zuletzt werden Zusatzkosten¹ dem Kostenmodell zugerechnet. Es handelt sich demnach um ein ganzheitliches Kostenmodell, in der die Aufwendungen vollständig erfasst und später abgegrenzt und der Leistungserstellung zugeordnet werden (vgl. Abbildung (Abb.) 1).

¹ Nach Olfert umfassen kalkulatorische Kosten Anderskosten und Zusatzkosten. Da die Kameralistik keine Abschreibungen auf Sachanlagen und Zinsen auf überlassenes Kapital vorsieht, fallen bei diesem Kostenmodell keine Anderskosten an, so dass die kalkulatorischen Kosten vollständig mit Zusatzkosten dargestellt werden. Vgl. Olfert 2005, S. 112f.

Ergebnistabelle in Euro 2005									
Titel	Titelbezeichnung	Rechnungskreis 0		Rechnungskreis 1		Rechnungskreis 2			
		Kameralistik		GuV		Bilanz	Abgrenzungsrechnung		Digitalisierungsrechnung
		Ausgaben	Einnahmen	Aufwendungen	Erträge	Aktiva	Neutrale Aufwendungen	Neutrale Erträge	Kosten Leistungen
Summe HGR 1-3	Leistungen								
Summe HGR 4	Personal								
Summe HGR 5	Hausbewirtschaftung und Verbrauchsmittel								
Summe HGR 6	sonstige Ausgaben								
Summe HGR 7	Grundsanierung des grossen Tropenhauses								
Summe HGR 8	Geräte, Technische Einrichtungen, Ausstattungen								
Summe HGR 9	Zuführung an die Rücklage								
Gesamtsumme									
Ergebnisse									
Abgleich									
Abstimmung der Ergebnisse									
0.	Gesamtergebnis im Rechnungskreis 0								
1.	Bilanzaktiva								
	+ Aufwendungen								
	= Gesamtergebnis im Rechnungskreis 1								
2.	Bilanzaktiva aus Rechnungskreis 1 [manuelle Anpassung]								
	+ Gewinn/ Verlust aus Abgrenzungsrechnung								
	+ Digitalisierungskosten								
	= Gesamtergebnis im Rechnungskreis 2								
Aktiva der Digitalisierung									
	kalk. Miete								
	kalk. Abschreibungen								
	kalk. Zinsen								
kalk. Kosten									
Selbstkosten der Digitalisierung [Ergebnisse + kalk. Kosten]									
Herbarbelege 2005									
Stückkosten									

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Olfert, K.
Kostenrechnung, S. 85

Abb. 1: Schema einer Ergebnistabelle

Um Kosten, die im Digitalisierungsprozess tatsächlich entstehen, systematisch zu erfassen, werden mittels einer Ergebnistabelle die Ausgaben und Einnahmen zunächst als Aufwendungen und Erträge und anschließend als Digitalisierungskosten und Leistungen transponiert. Dabei werden die neutralen Aufwendungen und Erträge abgegrenzt. Aufwendungen und Erträge, die nicht mit der Digitalisierung in Zusammenhang stehen, werden als neutral bezeichnet.

Die Ergebnistabelle stellt Beträge in Euro vom BGBM dar, welche im Geschäftsjahr 2005 anfielen. Durch Drittmittel geförderte Projekte (African Types, Lapi) werden nicht erfasst. In der Kopfzeile werden zunächst Titel sowie Titelbezeichnung gelistet. Der Rechnungskreis 0 stellt die Kameralistik getrennt nach Ausgaben und Einnahmen vom BGBM dar. Werden die Beträge aus den Haushaltsplan 2005 des BGBM übertragen, lässt sich anhand der Gesamtsummen aus Ausgaben und Einnahmen das Ergebnis der Periode ermitteln. Eine Abgleichsrechnung stellt die richtige Berechnung vom Ergebnis sicher.

Im Anschluss an die Übernahme aus der Kameralistik erfolgt die Anpassung an die doppelte Buchführung; dargestellt im Rechnungskreis 1. Die Anpassung erfolgt nach der Fragestellung, ob eine Ausgabe bzw. Einnahme gleich einer Aufwendung bzw. einen Ertrag entspricht. Um die Fragestellung treffend zu beantworten, sind folgende Definitionen zweckmäßig.

- Eine *Ausgabe* vermindert das Geldvermögen innerhalb einer Periode,
- eine *Einnahme* erhöht das Geldvermögen innerhalb einer Periode,
- eine Ausgabe stellt eine *Aufwendung* dar, wenn es sich um eine erhaltene Leistung handelt,
- eine Einnahme stellt einen *Ertrag* dar, wenn es sich um eine abgegebene Leistung handelt.²

Die Definition der Ausgabe impliziert, dass die Verminderung des Geldvermögens u. a. durch Schuldenzugänge entstehen, die Sachinvestitionen finanzieren. Sachinvestitionen umfassen bspw. Geräte, Ausstattungen,

² Vgl. Olfert 2005, S. 35f.

Informations- und Kommunikationstechnik (IuK- Technik) und sind gemäß der doppelten Buchführung in der Bilanz zu aktivieren. In der Ergebnistabelle findet die Berücksichtigung in der Spalte Bilanz im Rechnungskreis 1 statt, so dass dieser die Gewinn- und Verlustrechnung (GuV) sowie die Aktiva der Bilanz darstellt.

Werden die Gesamtsummen aus Aufwendungen und Erträge im BGBM voneinander subtrahiert, spiegelt sich das Gesamtergebnis für die Periode wider. Die Gesamtsumme (oder: Bilanzsumme) der Aktiva zeigt zugleich die Passiva der Bilanz, die komplett aus Eigenkapital finanziert ist, weil das BGBM eine öffentliche Forschungs- und Bildungsstätte darstellt. Da lediglich Beträge aus dem Jahr 2005 Verwendung finden, kann keine vollständige Bilanz erstellt werden, sondern nur eine unvollständige Bewegungsbilanz³ für das Jahr 2005.

Der Rechnungskreis 2 besteht aus einer Abgrenzungsrechnung und einer Digitalisierungsrechnung. Die Aufwendungen und Erträge, die nicht im direkten Zusammenhang mit der Leistungserstellung stehen, werden in der Abgrenzungsrechnung neutralisiert. In der Digitalisierungsrechnung werden die Kosten und Leistungen erfasst, die sich am wertmäßigen Kostenbegriff orientieren. Hiernach muss ein mengenmäßiger, leistungsbezogener Güter- oder Leistungsverbrauch vorliegen sowie eine Bewertung der Verbrauchsmengen und Anlagegüter erfolgen. Der Wertansatz ist frei wählbar und begründet daher die Berücksichtigung von Zusatzkosten⁴, die sich in der Ergebnistabelle als kalkulatorische Kosten manifestieren.

Die Abstimmungsrechnung stellt sicher, dass die jeweiligen Ergebnisse der Rechnungskreise untereinander übereinstimmen. Die Abstimmung der Ergebnisse gewährleistet insofern einen Überblick der übernommenen Salden und liefert den Rahmen für den ganzheitlichen Ansatz.

³ Eine Bewegungsbilanz ist eine Methodik der Bilanzanalyse zur Verbesserung der Transparenz. Sie ergibt sich aus den Veränderungen zweier Bilanzen. Die Bewegungsbilanz bleibt unvollständig, da sie nicht durch bilanzielle Abschreibungen bewertet wird.

⁴ Vgl. Olfert 2005, S. 38f.

Die kalkulatorischen Kosten umfassen Miete, Abschreibungen und Zinsen. Die kalkulatorische Miete wird angesetzt für die Räume im Digitalisierungsprozess. Kalkulatorische Abschreibungen fallen an für IuK- Technik und kalkulatorische Zinsen werden auf das betriebsnotwendige Kapital erhoben.

Die Kosten aus der Digitalisierungsrechnung und die Summe der kalkulatorischen Kosten bilden die Selbstkosten der Digitalisierung. Mittels Anwendung der einstufigen Divisionskalkulation, in der die Gesamtkosten durch die Anzahl der Produkte geteilt werden, ergeben sich die Stückkosten der Periode.

2.2 Induktive Analyse

Im Gegensatz zur deduktiven Methode werden bei der induktiven Betrachtung alle Vorgänge erfasst, die zur Digitalisierung notwendig sind. Laut Wöhe handelt es sich um eine kausale Erklärung der Wirklichkeit⁵. Das heißt, es werden alle Einzelheiten erfasst, um daraus zuschließen, wie hoch die Gesamtkosten für die Digitalisierung sind. Durch die prozentuale Betrachtung der Kostengruppen sind Ansätze erkennbar, um Einsparpotenzial zu erkennen. Weiterhin wird es dadurch möglich, die Kosten auch außerhalb des BGBM Berlin abzuschätzen. Zum Beispiel, wenn ein Institut in München oder Wien museale Objekte digitalisieren möchte.

Im BGBM werden aus verschiedenen Anlässen die Belege digitalisiert. In der induktiven Betrachtung werden die Kosten für die Projektdigitalisierung und für die Ausleihdigitalisierung aufgezeigt. Es handelt sich hierbei um das LAPI Projekt, da African Types 2006 abgeschlossen wurde.⁶ Aufgrund der Zahlen des BGBM wird das Jahr 2007 erfasst. Um das Jahr vollständig zu erfassen, wurden einige Zahlen hochgerechnet.

Im konkreten Fall des BGBM wird beobachtet, welche Kostenarten notwendig sind. Im Einzelnen wurden folgende Kostenarten ermittelt:

⁵ Vgl. Wöhe 2005, S.13f.

⁶ Vgl. Greuther/ Voigt 2007, S.19.

- Personal
- Material
- Räume
- Investitionen
- Externe Dienstleistungen
- Umlagen

Unter den Personalkosten werden alle Kosten erfasst, die direkt mit dem Personal der Digitalisierung zusammenhängen. Hierunter fallen Löhne und Gehälter, Personalnebenkosten, Werkverträge und Studentische Hilfskräfte. Die Abgrenzung der Kosten auf die Digitalisierung wird über eine Zeiterfassung ermöglicht, die im Betrieb vorzunehmen ist.

In der induktiven Betrachtung sind die Materialkosten sowohl die allgemeinen Verbrauchsgegenstände wie zum Beispiel die Farbskalen, als auch die Büromöbel. In der induktiven Betrachtung wird davon ausgegangen, dass sämtliches Mobiliar neu angeschafft werden muss.

Bei den Kosten die für die Raumnutzung ermittelt werden, handelt es sich um zwei wesentliche Positionen. Es werden die allgemeinen Betriebskosten, die Strom, Wasser und Ähnliches enthalten von der Kostenstelle Herbar für die Digitalisierung abgegrenzt. Hierzu werden die Kosten pro Quadratmeter ermittelt. Die zweite Kostenart sind kalkulatorische Kosten für die Miete. Dieser Wert spiegelt die Kosten wider für eine Mietzahlung, wenn die Räume nicht dem Betrieb gehören.

Die Investitionen erfassen alle technischen Geräte und Anlagen die für die Digitalisierung benötigt werden. Um der doppelten Buchführung gerecht zu werden, werden die Investitionen über die Nutzungsdauer abgeschrieben. Grundlage für die Abschreibungsdauer bildet die AFA Tabelle.⁷

Neben den Geräten und Anlagen werden auch die Software und die IT-Infrastruktur berücksichtigt. Auf die getätigten Investitionen werden kalkulatorische Zinsen erhoben.

⁷ Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie 2007.

Unter den externen Dienstleistungen werden alle Kosten erfasst die Dritte für den Prozess der Digitalisierung erbringen. Ein typisches Beispiel ist eine Beraterleistung um den Prozess zu optimieren. In der Umlage werden mit der Hilfe von Schlüsseln interne Leistungen auf die Digitalisierung verrechnet. Es handelt sich zum Beispiel um die Leistungen der Verwaltung oder der IT.

2.3 Projektanalyse

Die Projektbetrachtung begründet ihre Notwendigkeit darin, dass aufgrund der anhaltenden Digitalisierung im BGBM keine Zahlen über die geleisteten Arbeitsstunden, beschäftigten Mitarbeitern und digitalisierten Herbarbelegen in einem bestimmten Zeitraum erfasst worden waren. Für die Projektanalyse wurde das abgeschlossene Projekt African Types aus dem BGBM analysiert, das vom 01.04.2004 bis zum 31.03.2006 stattfand.⁸ Zudem standen der Projektgruppe zusätzliche Zahlen aus dem Controlling des BGBM zur Verfügung. Diese mussten untersucht, geprüft und teilweise hochgerechnet werden, um sie dem Projekt korrekt zuordnen zu können. Zu diesem Projekt wurden Investitionen und Kosten vom Controlling im BGBM erfasst:

In der induktiven Kostenermittlung⁹ wurden folgende Kostenarten für die Digitalisierung im Projektzeitraum definiert:

- Hardware
- Software
- Verbrauchsmaterial
- Kalkulatorische Kosten
- Umlagen

Die aufgeführten Kostenarten sind buchhalterisch erfasst. Anhand dieser Zahlen konnten die Gesamtkosten für die Digitalisierung im Projekt African

⁸ Vgl. Greuter/ Vogt 2007, S.19.

⁹ Vgl. Kapitel 3.2.

Types ermittelt werden. Um die Kosten für einen Herbarbeleg im Projektumfeld zu bestimmen, wurde die Anzahl der digitalisierten Herbarbelege im Projektzeitraum verwendet.

3 Resultate der Kostenanalyse

Die Resultate spiegeln die Ergebnisse der Vorgehensweisen wider. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Resultate Quelldaten aus unterschiedlichen Zeiträumen verwenden. Die Ergebnisse der deduktiven Analyse stammen aus dem Jahr 2005, die induktive Analyse verwendet Daten von 2007 und das Projekt wurde vom April 2004 bis zum März 2006 durchgeführt.

3.1 Deduktive Kostenermittlung

Die deduktive Stückkostenberechnung des Digitalisierungsprozesses von Herbarbelegen im BGBM wurde anhand des Haushaltsplans für das Jahr 2005 errechnet. Mit Übernahme der Ausgaben und Einnahmen aus dem Haushaltsplan 2005 in die Ergebnistabelle wird ein negatives Periodenergebnis in Höhe von 7.690.800 € im Rechnungskreis 0 ermittelt. (siehe Abb. 2)

Nach Anpassung der Kameralistik an die doppelte Buchführung ergibt sich im Rechnungskreis 1 für die GuV ein Verlust in Höhe von 6.938.600 €. In der Bilanz konnten 752.200 € aktiviert werden. Dabei handelt es sich um Büromöbel und -maschinen (43.000 €), Ersatz- und Neubeschaffungen IuK-Technik (57.100 €), Bauvorbereitungsmittel für die Sanierung des großen Tropenhauses (612.000 €) sowie Geräte, Technische Einrichtungen, Ausstattungen (40.100 €).

Ergebnistabelle in Euro 2005

Titel	Titelbezeichnung	Rechnungskreis 0		Rechnungskreis 1		Rechnungskreis 2			
		Kameralistik		GuV		Bilanz	Abgrenzungsrechnung		Betriebsergebnisrechnung
		Ausgaben	Einnahmen	Aufwendungen	Erträge	Aktiva	Neutrale Aufwendungen	Neutrale Erträge	Digitalisierungskosten osten Leistungen
Summe HGR 1-3	Leistungen	-	1.252.700	-	1.252.700	-	-	1.252.700	- -
Summe HGR-4	Personal	5.557.100	-	5.557.100	-	-	5.480.344	-	76.756 -
Summe HGR-5	Hausbewirtschaftung und Verbrauchsmittel	3.333.900	-	2.621.800	-	712.100	2.615.283	-	6.517 -
Summe HGR-6	sonstige Ausgaben	12.400	-	12.400	-	-	12.400	-	- -
Summe HGR-7	Grundsanierung des grossen Tropenhauses	-	-	-	-	-	-	-	- -
Summe HGR-8	Geräte, Technische Einrichtungen, Ausstattungen	40.100	-	-	-	40.100	-	-	- -
Summe HGR-9	Zuführung an die Rücklage	-	-	-	-	-	-	-	- -
Gesamtsumme		8.943.500	1.252.700	8.191.300	1.252.700	752.200	8.108.027	1.252.700	83.273 -
Ergebnisse		- 7.690.800	-	- 6.938.600	-	- 752.200	- 6.855.327	-	- 83.273 -
Abgleich		1.252.700	1.252.700	1.252.700	1.252.700	-	1.252.700	1.252.700	- -
Abstimmung der Ergebnisse									
0.	Gesamtergebnis im Rechnungskreis 0	-	7.690.800						
1.	Bilanzaktiva	-	752.200						
	+ Aufwendungen	-	6.938.600						
	= Gesamtergebnis im Rechnungskreis 1	-	7.690.800						
2.	Bilanzaktiva	-	752.200						
	+ Verlust aus Abgrenzungsrechnung	-	6.855.327						
	+ Digitalisierungskosten	-	83.273						
	= Gesamtergebnis im Rechnungskreis 2	-	7.690.800						
Aktiva der Digitalisierung									
	kalk. Miete								1.720,50
	kalk. Abschreibungen					57.100			8.157,14
	kalk. Zinsen								2.138,80
kalk. Kosten		-	-	-	-	57.100	-	-	12.016,45 -
Selbstkosten der Digitalisierung [Ergebnisse + kalk. Kosten]									
									95.289,52
Herbarbelege 2005									7.116
Stückkosten									13,39
Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Olfert, K. Kostenrechnung, S. 85									

Abb. 2: Ergebnistabelle in Euro 2005

Die Abgrenzungsrechnung des Rechnungskreises 2 ergibt einen neutralen Verlust in Höhe von 6.855.327 € für die Periode. Die Digitalisierungsrechnung weist ein negatives Ergebnis vor kalkulatorischen Kosten in Höhe von 83.273 € aus.

Unter Annahme, dass 6 Belege pro Stunde digitalisiert werden und unter Berücksichtigung von Feier- sowie Krankheitstagen ergeben sich 7.116 digitalisierte Herbarbelege für das Jahr 2005¹⁰. Mittels einer einstufigen Divisionskalkulation ergeben sich Stückkosten in Höhe von 13,39 €. Bei einem zum 31.12.2007 zugrunde gelegten Kursverhältnis € zu \$ von 1 : 1,4599 belaufen sich die Stückkosten auf 19,55 \$.

Deduktive Betrachtung der Digitalisierungskosten

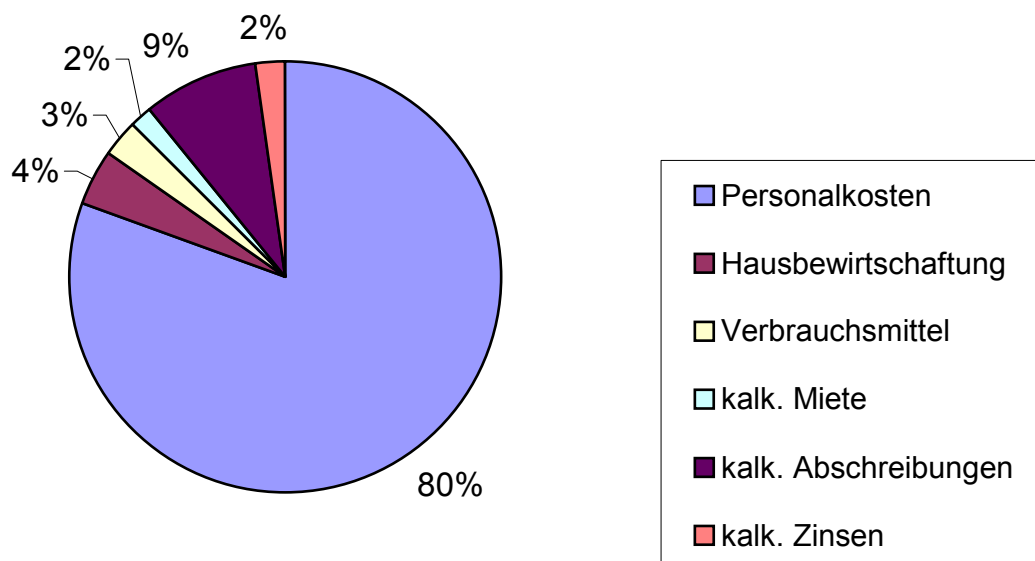


Abb. 3: Deduktive Kostentreiber

Die Analyse in Abb. 3 zeigt, dass in der deduktiven Kostenerfassung 80 % auf Personalkosten entfallen, welches 10,79 € pro Beleg entspricht. Der zweitgrößte Posten mit 9 % (oder: 1,15 € pro Beleg) sind kalkulatorische

¹⁰ Der Personalaufwand pro Herbarbeleg beträgt für den Digitalisierungsvorgang 542 Sekunden. Vgl. Krause 2008, S. 16. Das entsprechen ca. 9 Min. pro Beleg oder ca. 6 Belege in einer Stunde (Berechnung: $60/(542/60)=6,6$).

Abschreibungen auf die Sachinvestitionen. Die Hausbewirtschaftung in Höhe von 0,54 € entsprechen 4 % der gesamten Stückkosten. Die Verbrauchsmittel betragen 0,37 € oder 3 %. Kalkulatorische Miete und kalkulatorische Zinsen entsprechen jeweils 2 % bzw. 0,24 € und 0,30 € pro Beleg.

3.2 Induktive Kostenanalyse

Die induktive Kostenanalyse wurde auf der Basis der Daten aus dem Geschäftsjahr 2007 durchgeführt. Hierbei ergaben sich für die einzelnen Kostenarten folgende Vorgaben:

- Durch die Neueinführung der Kostenstelle Herbar und die Zeiterfassung der Mitarbeiter sind die Personalkosten, die für die Digitalisierung anfallen, gut abzugrenzen.
- Bei den Materialkosten handelt es sich um alle Verbrauchsgegenstände, die direkt mit der Digitalisierung zu tun haben. Ein Beispiel hierfür sind die Lampen für die Beleuchtung oder aber die Farbskala die zum Vergleich aufgelegt wird. Sämtliche Positionen sind Geringwertige Wirtschaftsgüter (GWG)¹¹.
- Im BGBM werden zwei Räume direkt für die Digitalisierung benutzt. Es handelt sich um A024 und A025. Die Größe je Raum beträgt laut Aufstellung je 26,5 qm also insgesamt 53 qm. Diese Räume dienen ausschließlich der Digitalisierung und werden insofern zu 100 % in den Kosten erfasst. Zu der Nutzfläche kommt die Verkehrsfläche hinzu. Angenommen wird hier ein Verhältnis von 85 % Nutzfläche und 15 % Verkehrsfläche¹². Die Verkehrsfläche umfasst Flure, Toiletten und Gemeinschaftsräume.

¹¹ Vgl. Meyer 2007, S. 108. Da hier das Jahr 2007 betrachtet wird, beträgt die Grenze Netto € 410.

¹² Vgl. BKI Baukosteninformationszentrum 1999, S. unbekannt.

- Um einen Herbar Beleg digital zu erfassen ist eine Netzwerkinfrastruktur, Hardware und Software notwendig. Diese Investitionen wurden nach und nach angeschafft und direkt als Ausgabe erfasst. Dieses Vorgehen ist ein typisches Merkmal der Kameralistik, welches aber für die Selbstkostenermittlung ein Problem darstellt, da diese im Anschaffungsjahr dadurch erhöht werden. Um dieser Problematik Rechnung zu tragen, wird mit kalkulatorischen Abschreibungen¹³ und auch mit kalkulatorischen Zinsen¹⁴ gerechnet.
- Die Umlage ist neben den Personalkosten und den Investitionen eine der wichtigsten Posten. Hierunter ist zu verstehen, welche internen Leistungen von einer Hilfskostenstelle auf die Hauptkostenstelle¹⁵ Herbar verrechnet wird. Die Gesamtsummen der Verrechnung sind in den Zahlen ausgewiesen. Die Grundlagen sind Personen, Quadratmeter und Computer. Nach Anwendung der Schlüssel auf die jeweiligen Jahreskosten der Kostenstelle Herbar ergaben sich folgende Werte.

• Leitung	3.610,96 €
• Personalvertretung	373,35 €
• Interne IT	4.032,18 €
• Verwaltung	8.068,43 €

- Als externe Dienstleistungen sind alle Leistungen definiert, die vom BGBM von Dritten eingekauft werden. Aus den oben aufgeführten Positionen ergeben sich folgende Gesamtkosten in der induktiven Betrachtung (vgl. Abb. 4).

13 Vgl. Olfert 2005, S.113 f.

14 Vgl. Olfert 2005, S.125.

15 Vgl. Olfert 2005, S.143f.

Personal	178.494,42 €
Material	4.783,85 €
Räume	4.424,62 €
Investitionen	14.487,26 €
Umlage	16.084,92 €
Externe Dienstleistungen	363,85 €
Summe	218.638,93 €

Abb. 4: Gesamtkosten induktive Betrachtung

Im Jahr 2007 wurden im BGBM 13.932 Belege digitalisiert. Daraus ermittelt sich ein Stückkostenwert von 15,69 €. Die Analyse der induktiven Stückkosten (siehe Abb. 5) zeigt, dass der wesentliche Kostentreiber mit 82 % oder 12,61 € die Personalkosten sind, gefolgt von der Umlage, die 7 % (1,15 €) ausmachen. Jeweils 4 % an den gesamten Stückkosten sind Verbrauchsmittel (0,56 €) und kalkulatorische Abschreibungen (0,68 €). Die kalkulatorische Miete in Höhe von 0,24 € (2 %), die Hausbewirtschaftung mit 0,08 € (1 %) und kalkulatorische Zinsen von 0,17 € pro Beleg (1 %) sind eher gering und haben geringe strategische Bedeutung.

Induktive Betrachtung der Digitalisierungskosten

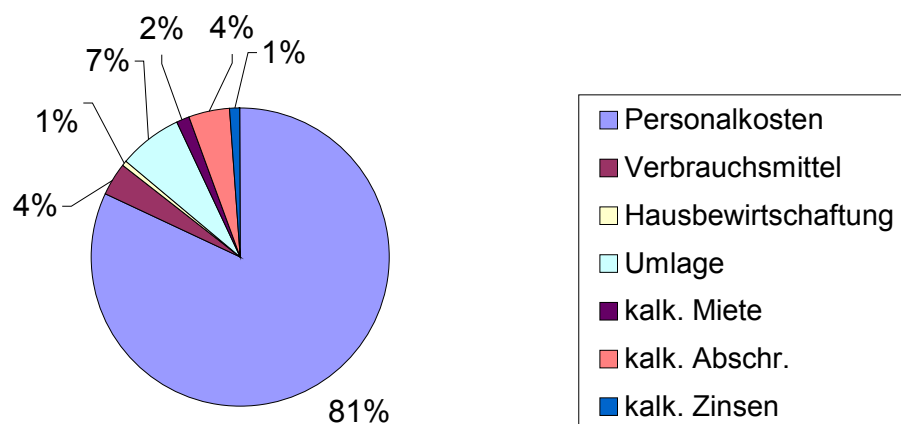


Abb. 5: Induktive Kostentreiber

3.3 Projektkostenanalyse

Das Projekt African Types hatte eine Laufzeit von zwei Jahren. Es begann im April 2004 und endete im März 2006. Die Zahlen für die Projektbetrachtung beruhen einerseits auf den gelieferten Werten des Controllings im BGBM, andererseits auf der Erfassung der vorhandenen Vermögenswerte und Investitionen durch die Projektmitarbeiter im Wintersemester 2007/08.

Die Abb. 6 enthält die Kostenarten mit ihren Einzelwerten und der Stückkostenberechnung.

Projektbetrachtung African Types		
Anzahl	Kostenart	Gesamtbetrag in €
Personalkosten		
	Werkverträge Verwaltung	1.000,00
	Werkverträge DMV	855,00
	Personalkosten Angestellten	123.930,14
	Dienstreisen	-
	Reisen	-
	Zwischensumme	125.785,14
Investitionen		
1	Kamera Set Scan 5000	12.730,96
1	Server ERX16	9.962,08
1	Upgrade Scanner	5.517,40
	Zwischensumme	28.210,44
Hardware		
2	Computer	800,00
Software		
2	Adobe Photoshop 7.0	100,00 €
2	MS Office 2000	180,00 €
2	MS Windows 2000	380,00 €
2	Silverfast AI	80,00 €
	Zwischensumme	1.480,00 €
Sachausgaben		
4	Bürotische	280,00
2	Bürostühle	100,00
2	Jalousinen	150,00
1	Trennwand	50,00
	Sachausgaben Verwaltung	863,33
	Zwischensumme	1.443,33
Kalkulatorische Kosten		
	Kalkulatorische Miete Raum A 025	2.703,00
	Kalkulatorische Miete Verkehrsfläche	516,12
	Kalkulatorische Miete Serverraum	221,33
	Hausbewirtschaftung	1.269,69
	Abschreibungen	8.060,13

	Kalkulatorische Zinsen	2.465,59
	Leitungskosten für Netzwerknutzung	-
	Zwischensumme	15.235,85
	Umlagen	
	Leitung	3.459,04
	Personalvertretung	357,65
	IT	5.376,25
	Verwaltung	8.728,98
	Labore	-
	Zwischensumme	17.921,92
	Gesamtkosten der Digitalisierung	
	Personalkosten	125.785,14
	Sachausgaben	1.443,33
	Software	1.480,00
	Hardware	800,00
	Kalkulatorische Kosten	15.235,85
	Umlagen	17.921,92
	Gesamtsumme	162.666,24
	Digitalisierte Herbarbelege (Stück)	11.887
	Stückkosten Herbarbeleg in €	13,68

Abb. 6: Projektbetrachtung African Types

Unter den kalkulatorischen Kosten sind alle Kostenarten zu finden, die im Rahmen des Projektes entstanden sind und mit einem Verteilungsschlüssel in die Kalkulation einfließen und berücksichtigt werden müssen. Es sind:

- Miete
- Verkehrsfläche
- Hausbewirtschaftung
- Abschreibungen
- Zinsen
- Leitung
- Personalvertretung
- IT
- Verwaltung

Um die Gesamtkosten der Digitalisierung anhand der Projektbetrachtung zu bestimmen, werden alle Kostenarten summiert. Die Gesamtkosten für das Projekt African Types betragen 162.666,24 €. Bei den im Projektzeitraum

digitalisierten Herbarbelegen von 11.887 Stück ergeben sich Stückkosten von 13,68 € pro Beleg.

Abb. 7 zeigt die Kostenverteilung im Projekt African Types. Hierbei ist ersichtlich, dass 77 % bzw. 10,52 € der Stückkosten auf das Personal entfallen. Zweitgrößter Posten mit 11 % bzw. 1,51 € sind die Umlagen. Kalkulatorische Abschreibungen fallen in Höhe von 0,68 € (5 %) an. Verbrauchsmittel, kalkulatorische Miete und kalkulatorische Zinsen häufen sich auf 2 % bzw. 3 % an.

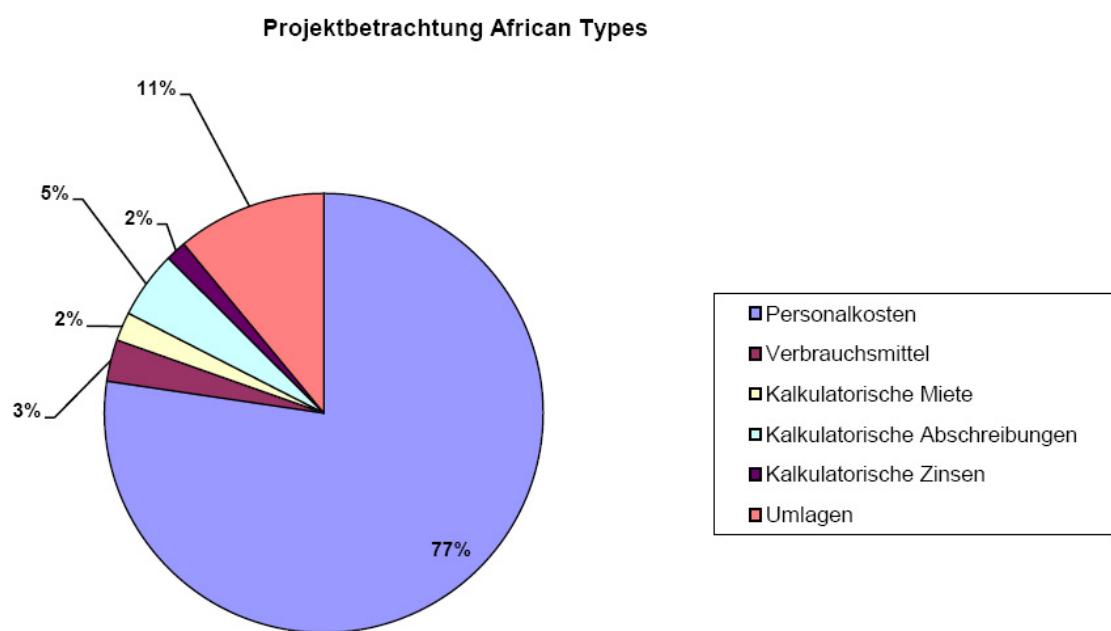


Abb. 7: Projektkostentreiber

Werden die Kostentreiber der drei Vorgehensweisen verglichen, so fällt auf, dass die Personalkosten bei allen Verfahren um 80 % schwanken. Daraus wird deutlich, dass der Digitalisierungsprozess personalintensiv geführt wird.

4 Zusammenfassung

Ein Ziel des Forschungsschwerpunktes Herbar Digital ist es, die Stückkosten eines digitalisierten Herbarbeleges im BGBM zu ermitteln. Dazu wurde das Projekt gemäß dem spezifischen Arbeitsplan in drei Teilphasen untergliedert, die einen übergreifenden Charakter besitzen.¹⁶ Zur Zielerreichung wurden drei Analyseverfahren verfolgt, die im Idealfall zu übereinstimmenden Ergebnissen führen. Die nachfolgende Übersicht fasst die Ergebnisse zusammen und lässt erkennen, dass die Stückkosten im deduktiven Vorgehen mit 13,39 € am Günstigsten auftreten. Das induktive Vorgehen hingegen mit 15,69 € erscheint am Teuersten, wobei bei der induktiven Methodik aufgrund ihrer detaillierten, wertmäßigen Erfassung höheres Gewicht an Aussagefähigkeit zu Gute kommt. Die Stückkosten im Projekt African Types in Höhe von 13,68 € sind vergleichbar mit dem Resultat vom deduktiven Vorgehen.

	Deduktiv	Induktiv	Projekt
Betrachtungszeitraum	2005	2007	04/2004 - 03/2006
Gesamtkosten €	95.289,52	218.638,93	162.666,24
digitalisierte Belege	7.116	13.932	11.887
Stückkosten €	13,39	15,69	13,68
Stückkosten US-\$ ¹⁷	19,55	22,91	19,97

Abb. 8: Zusammenfassung der Ergebnisse

Neben der Ermittlung der Stückkosten eines digitalisierten Herbarbeleges ist ein weiteres Projektziel, die Kostenstrukturen offen zu legen, so dass eine Planung, Steuerung und Kontrolle der Kostentreiber ermöglicht wird. Außerdem besitzt die Kenntnis der Kostenstruktur eine strategische Bedeutung, um im Gesamtvorhaben zur Reduzierung der Digitalisierungskosten entsprechende Maßnahmen zu ergreifen.

¹⁶ Vgl. Kapitel 2 i. V. m. Jaspersen et al. 2006, S. 93.

¹⁷ Der Berechnung liegt das €/ \$ Kursverhältnis vom 31.12.2007 mit 1 : 1,4599 zugrunde.

Literaturverzeichnis

BKI Baukosteninformationszentrum (Hrsg.) 1999: BKI Objekte - Kosten abgerechneter Bauwerke. Band 2 Neubau. Stuttgart 1999.

Greuter, W.; Vogt, R. 2007: Bericht über den Botanischen Garten und das Botanische Museum Berlin-Dahlem (BGBM) für das Jahr 2006. Berlin 2007.
<http://dx.doi.org/>
doi: 10.3372/wi.37.37101

Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (Hrsg.) 2007: Afa- Rechner. www.softwarepaket.de/8.0/programme/afa-rechner/353,219,0,1,0.html, Afa- Rechner starten -> Afa-Tabelle anzeigen, 19. Okt .2007.

Jaspersen, T., Krause, M., Potthast, A., Steinke, K.-H. 2006: Vorhaben: Rationalisierung der Virtualisierung von botanischem Belegmaterial und deren Verwendung durch Prozessoptimierung und -automatisierung (Herbar Digital). Hannover 2006.

Krause, M. 2008: Entwurf eines SOLL- Prozessmodells für die Verwaltung von Herbarbelegen im Botanischen Garten / Botanisches Museum in Berlin-Dahlem. Hannover 2008.

Meyer, C. 2007: Bilanzierung nach Handels- und Steuerrecht. 18. Auflage. Herne 2007.

Olfert, K. 2005: Kostenrechnung. 14. Auflage. Ludwigshafen (Rhein) 2005.

Wöhe, G. 2005: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. 22. Auflage. München 2005.